

## Arrangement for soft braking of moving parts

**Patent number:** DE3324483  
**Publication date:** 1985-01-24  
**Inventor:** SCHMIDT PETER DIPL ING (DE)  
**Applicant:** SCHMIDT PETER DIPL ING  
**Classification:**  
- international: H02P3/06; B23Q5/28; B23D47/00; B24B47/00  
- european: H02P3/06  
**Application number:** DE19833324483 19830707  
**Priority number(s):** DE19833324483 19830707

### Abstract of DE3324483

An arrangement and a method are indicated for soft and jolt-free braking of preferably longitudinally-moving, motor-driven masses such as sawing machines or carriages of grinding machines with a one-quadrant drive, having a braking characteristic similar to braking by means of a four-quadrant drive. This is achieved by a power transistor being arranged in the brake circuit, for controlling the motor, which power transistor is pulsed via a clock generator with a variable pulse sequence and/or pulse magnitude, regulated braking being achieved in a further version by means of an actual/desired comparison via a microprocessor.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3324483 A1

⑳ Aktenzeichen: P 33 24 483.9  
㉑ Anmeldetag: 7. 7. 83  
㉒ Offenlegungstag: 24. 1. 85

⑤ Int. Cl. 3:  
H02P 3/06  
B 23 Q 5/28  
B 23 D 47/00  
B 24 B 47/00

DE 3324483 A1

㉑ Anmelder:  
Schmidt, Peter, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Anordnung zur weichen Bremsung beweglicher Teile

Es wird eine Anordnung und ein Verfahren zum weichen und ruckfreien Abbremsen von vorzugsweise längsbewegten, motorisch angetriebenen Massen wie z. B. Sägemaschinen oder Schlitten von Schleifmaschinen bei einem 1-Quadrantenantrieb aufgezeigt mit einer Abbremscharakteristik ähnlich der Abbremsung mittels eines 4-Quadrantenantriebes. Dieses wird dadurch erreicht, daß zur Steuerung des Motors in den Bremsstromkreis ein Leistungstransistor angeordnet ist, der über einen Taktgeber mit variabler Impulsfolge und/oder Impulshöhe getaktet wird, wobei in weiterer Ausgestaltung eine geregelte Abbremsung durch einen Ist/Soll-Vergleich über einen Mikroprozessor erreicht wird.

DE 3324483 A1

P a t e n t a n s p r ü c h e  
=====

1. Anordnung zum Abbremsen von vorzugsweise längsbewegten motorisch angetriebenen Massen durch Umschalten des Antriebsmotors vom Eilgang auf den Bremsgang, gekennzeichnet durch einen in dem Bremsstromkreis angeordneten Leistungstransistor, auf den in Abhängigkeit von der Drehzahl des Antriebsmotors eine während des Abbremsvorganges durch Takten veränderliche Anzahl von Impulsen mit veränderbarer Impulsbreite einwirkt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktfolge in Abhängigkeit eines Ist/Soll-Vergleiches zwischen der zu jedem Abgreifzeitpunkt vorhandenen Motorspannung mit der an einem Potentiometer eingestellten Schleichspannung die Taktfolge mittels eines Mikroprozessors eingestellt wird.
3. Verfahren zum Abbremsen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leistungstransistor zunächst zum Beginn des Abbremsvorganges bei hoher generatorischer Leistung des Antriebsmotors mit einer geringen Impulshäufigkeit und im Verlauf des Abbremsvorganges mit einer zunehmenden Impulshäufigkeit gesteuert wird.
4. Verfahren zum Abbremsen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Leistungstransistor zunächst zum Beginn des Abbremsvorganges bei hoher generatorischer Leistung des Antriebsmotors mit Impulsen geringer Breite und im Verlauf des Abbremsvorganges mit zunehmender Impulsbreite gesteuert wird.

07.07.83

3324483

-2-

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zunahme der Impulshäufigkeit linear erfolgt.

Anordnung zur weichen Bremsung  
beweglicher Teile

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur weichen Bremsung beweglicher Teile, insbesondere schwerer Teile wie Schlitten von Werkzeugmaschinen, bei denen sowohl die Beschleunigung als auch das Abbremsen auf einer kurzen Wegstrecke erfolgen muß.

Eine solche Aufgabenstellung ergibt sich z.B. für Werkzeugmaschinen wie Sägen in Sägewerken oder Schleifmaschinen, bei denen der Schlitten entlang eines Werkstückes geführt wird und nach möglichst kurzer Anfahrstrecke die optimale Bearbeitungsgeschwindigkeit erreichen soll und ebenso auf möglichst kurzer Auslaufstrecke wieder abgebremst und zum Rückwärtslauf umgeschaltet werden soll. Dabei muß das Abbremsen weich erfolgen, um insbesondere Stöße auf die mechanischen Teile wie z.B. das Getriebe, zu vermeiden, da solche Stöße zu einem vorzeitigen Verschleiß führen. Außerdem muß bei solchen Anordnungen die thermische Belastung des oder der Antriebsmotore und der dazugehörigen elastischen Bauteile niedrig gehalten werden. Um ohne mechanische Bremsen eine solche Anordnung zu betreiben, wird die gewünschte Beschleunigung und Abbremsung über den Antriebsmotorvorgenommen. Dabei kann es sich um einen oder mehrere Motore handeln, so kann etwa zum Abbremsen ein eigener Bremsmotor eingesetzt werden.

07.07.83

3324483

~~-2-~~  
-4-

Bei den bekannten Verfahren wird zum Bremsen an den Motor anstelle der anliegenden Eilgangsspannung, d.h. der für den Betrieb des angetriebenen Teiles während der Arbeitsleistung bei höherer Geschwindigkeit erforderlichen Spannung die Schleichspannung, mit der der Motor bis zum Auslauf betrieben wird (bzw. bis zur Reversion) und die entsprechend niedrig ist, angelegt. Um zu verhindern, daß der Motor und damit das angetriebene Teil auf einer sehr langen Strecke ausläuft, wird bei den bekannten Verfahren über ein Schütz oder einen Thyristor der Ankerstrom des Gleichstrom-Motors über einen Bremswiderstand kurzgeschlossen. Dadurch wird der dann als Generator wirkende Anker sehr schnell auf Schleichspannung abgebremst und läuft mit dieser Schleichspannung bis zum Abschalten langsam weiter.

Diese bekannte Abbremsung über den Antriebsmotor hat jedoch den Nachteil, daß bei anliegender Schleichspannung der Bremswiderstand bis zum völligen Abbremsen mit der Schleichspannung beaufschlagt ist und demzufolge sehr heiß wird, was bis zum Abschalten zu einem hohen und unnötigen Energieverbrauch führt. Der Energieverbrauch wird dabei noch höher und die Bauteile thermisch belastet weil die Schleichspannung infolge des Spannungsteilers zwischen Motor und Bremswiderstand höher sein muß. Nachteilig ist auch die schlagartige Wirkung der Bremse. Diese belastet außerdem die mechanischen Maschinenteile unzulässig. Auch ein einfaches Abschalten des Eilganges vor der Bremsung ist keine geeignete Lösung, da dann nicht im Schleichgang weitergefahren werden kann.

~~8-~~  
-5-

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur weichen und ruckfreien Bremsung beweglicher Teile aufzuzeigen, welche die aufgezeigten Nachteile vermeidet und eine Abbremscharakteristik ähnlich der einer Bremsung mittels eines 4-Quadrantenantriebes aufzeigt.

Die Aufgabe wird durch Anordnung eines Leistungstransistors im Bremsstromkreis eines den Antrieb bildenden Gleichstrommotors gelöst, wobei der Transistor nicht im aktiven Regelbereich betrieben, sondern getaktet wird. Damit können bei der erfindungsgemäßen Anordnung einfache handelsübliche Transistoren verwendet werden, während bei Betrieb im aktiven Regelbereich ein dem Takten entsprechendes Verhalten nur durch Verwendung sehr teurer hochleistungsfähiger Transistoren in Verbindung mit einem steuernden RC- oder LC-Glied erreicht werden kann.

Mit dieser erfindungsgemäßen Anordnung können nämlich sehr hohe Ströme, die zur Bewegung der großen Massen bei Sägemaschinen oder Werkzeugmaschinen erforderlich sind, geschaltet und der Antriebsmotor abgebremst werden. Um die Abbremsung besonders weich durchführen zu können, wird in dem Schaltkreis ein steuerbarer Taktgeber angeordnet, mit dem die Impulshäufigkeit verändert werden kann, so daß beim Abbremsen zunächst mit einer geringen Anzahl von Impulsen, vorzugsweise 50 und sodann zunehmend bis zum Schluß des Abbremsvorganges mit einer hohen Anzahl von Impulsen, vorzugsweise 1000 gebremst werden kann.

07.07.83

-6-  
-4-

3324483

Dabei hat sich gezeigt, daß es zweckmäßig ist, zu der Impulsfolge pro Zeiteinheit auch die Impulsbreite, d.h. die Dauer der Wirksamkeit der Impulse zu verändern. Dabei kann mit bekannten Mitteln die Impulsfolge und/oder die Impulsbreite derart verändert werden, daß eine Bremswirkung von 0 bis nahezu 100% einstellbar ist.

Um diese Bremsung, - die entsprechend der einmal gewählten Einstellung unbeeinflußbar abläuft - zusätzlich regelbar zu gestalten, wird nach einem Ist/Soll-Vergleich der zu jedem beliebigen Zeitpunkt vorhandenen Motorspannung mit der mittels eines Potentiometers für den individuellen Abbremsvorgang eingestellten Schleispannung die Taktfolge (Impulshäufigkeit und/oder Impulsbreite) derart durch ein Regelelement verändert, daß eine kontinuierlich wirkende und damit weiche Bremsung gesichert ist.

In dem Bild 1 ist ein Abbremsverlauf dargestellt mit unterschiedlicher Abbremsgeschwindigkeit. Dabei zeigt die Kurve a nach Abschalten des Eilganges zunächst eine stärkere und sodann in harmonischem Übergang eine langsamere Abbremsung; Kurve b zeigt einen linearen Abbremsvorgang und Kurve c einen zunächst langsameren und sodann stärkeren Abbremsvorgang.

Bild 2 schließlich zeigt als Blockdiagramm die Schaltung, wobei über einen Integrator die Sollwerteingabe erfolgt. Ein Regler regelt hierbei in Abhängigkeit von dem Ist/Soll-Vergleich über einen Mikroprozessor die so gewählte Abbremsung.

07-07-83

-9-

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

33 24 483  
H 02 P 3/06  
7. Juli 1983  
24. Januar 1985

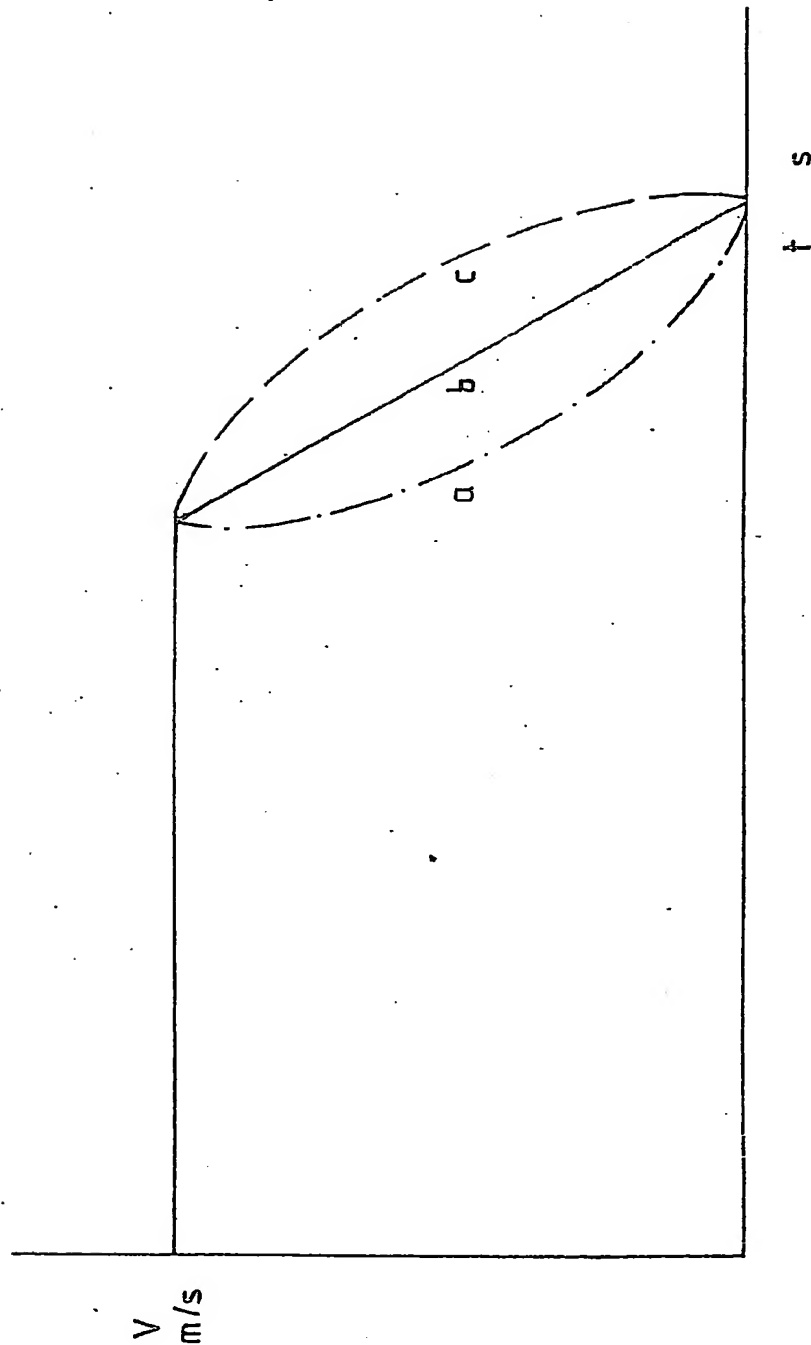


BILD 1

07.07.83

3324483

- 8 -

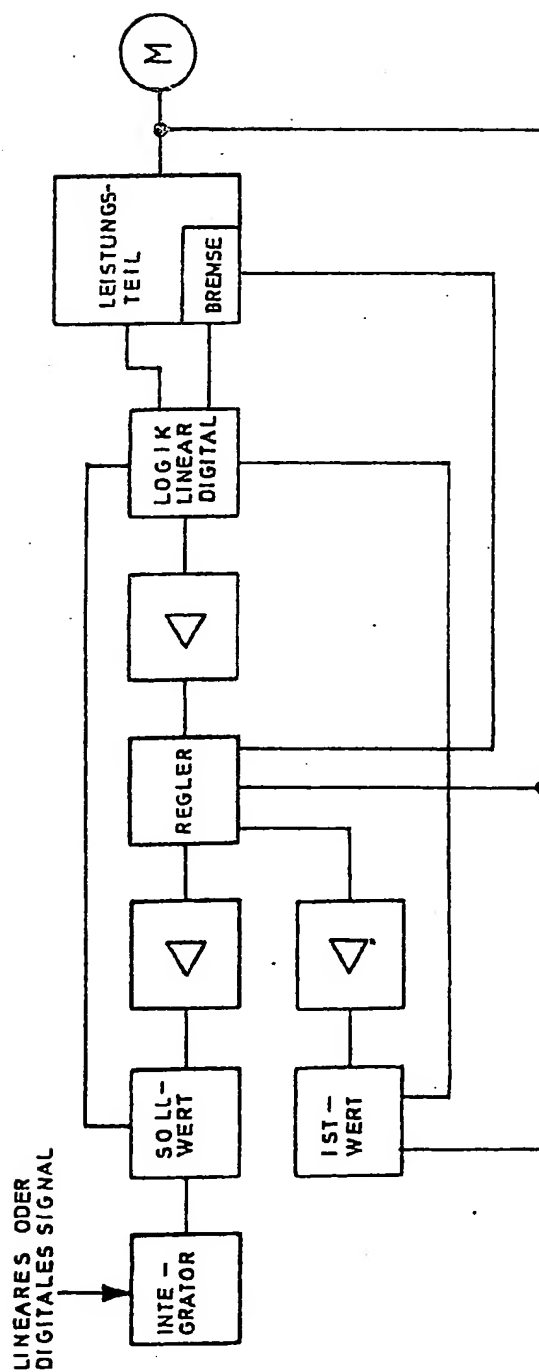


BILD 2